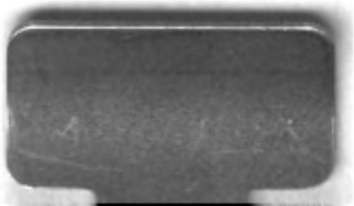
Lith.
74
C



Digitized by Google

4° Lith. 74c

Hausmann

Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber das Streichen und Fallen der Grundgebirgs-Schichten im Norden von Europa,

von

Joh. Fried. Ludw. Hausmann

in Cassel.

Zu den wichtigsten Entdeckungen, welche die Geognosie dem unermüdlichen Forschungseifer und dem philosophischen Blicke v. Humboldt's verdankt, gehört unstreitig die Auffindung des merkwürdigen Gesetzes der Gleichförmigkeit des Streichens und Fallens der Lagen des Grundgebirges. Nach Humboldt ist nämlich auf dem Thüringer-Walde und Fichtelgebirge, wie in den Schweizer-Alpen, auf den Pyrenäen, wie auf der Cordillere von Venezuela und Parima, partielle, durch örtliche Ursachen veranlafste Ausnahmen abgerechnet, das Streichen der Grundgebirgsschichten von Nordost nach Südwest, oder genauer, in der Stunde 3½ des bergmännischen Compafses, so wie das Fallen gegen Nordwest, unter einem Winkel von 60 bis 80 Grad. Humboldt bemerkt

merkt bey der Mittheilung seiner Beobachtungen *), das Streichen sey beständiger als das Fallen, zumal bey einfachen Gebirgsarten (Thonschiefer, Hornblendschiefer), oder bey zusammengesetzten Gebirgsarten mit weniger crystallisirtem Korne, wie bey dem Glimmerschiefer. Im Granite und Gneuse scheine dagegen die Anziehung der crystallisirten Gemengtheile gegeneinander oft die regelmäfsige Schichtung verhindert zu haben. Die Uebereinstimmung des Streichens und Fallens der Grundgebirgsschichten zeige von einer Ursache, die sehr früh und sehr allgemein gewirkt habe, die in den ersten Anziehungen ihren Grund haben müfse, durch die die Materie zusammengetrieben wurde, um die Planeten-Sphäroide zu bilden. Diese grofse Ursache schliefse den Einfluſs örtlicher Ursachen, durch die einzelne kleinere Theile der Materie bestimmt wurden sich auf diese oder jene Weise nach den Gesetzen der Crystallisation anzuordnen, nicht aus. Delametherie habe mit Scharfsinn den Einfluſs eines grofsen Berges (als eines Kerns) auf die benachbarten kleineren Gebirge gezeigt. Man müfse nicht vergessen, daſs alle Materie, ausser der allgemeinen Anziehung gegen den Mittelpunkt, gegeneinander selbst wiederum Anziehung äufsere.

Durchdrungen von dem Interesse, welches mir die humboldt'schen Beobachtungen einflöfsten, widmete ich auf meinen geologischen Wanderungen, die ich in den Jahren 1806 und 1807 durch einen Theil von Norwegen und Schweden unternahm, besondere Aufmerksamkeit dem Streichen und Fallen der Grundgebirgsschichten, welche dort beynahe überall, selbst da, wo das Land nicht eigentlich gebirgig zu nennen ist, zu Tage aussetzen.

So

*) In einer den Directoren des naturh. Cabinets zu Madrid übersandten Abhandl.; daraus im Auszuge in Delametherie's Journal de physique, Messidor 9. p. 53 etc., — daraus in den allgem. geograph. Ephemeriden v. Gaspari u. Bertuch 9ten B. 1802, S. 310 — 329 u. S. 389 — 420; — daraus in v. Moll's Annalen der Berg- u. Hüttenkunde 2ten B. 1803. S. 22-69.

Digitized by Google

So unwichtig nun auch an sich meine Beobachtungen erscheinen, so dürften sie doch vielleicht in so fern nicht ganz ohne Werth seyn, als jede Vermehrung der Summe der einzelnen Beobachtungen den Werth des daraus gezogenen allgemeinen Resultates erhöht. Aus diesem Grunde darf ich vielleicht auf Nachsicht hoffen, wenn ich es wage, der hochverehrten königl. Academie im Nachfolgenden diejenigen Beobachtungen vorzulegen, welche ich, in Beziehung auf das von Humboldt aufgestellte geologische Gesetz, im Norden von Europa anzustellen Gelegenheit fand.

Zu diesen Beobachtungen konnte wohl nicht leicht eine Gegend günstiger gefunden werden, wie der zwischen dem 29ten und 34ten Grade der Länge und dem 56ten und 59ten Grade der Breite liegende hügliche und bergige Landstrich von Småland, Ost- und Westgothland. Er liegt fern von der Hauptgebirgskette, ja selbst von den Seitenzweigen der Hauptgebirgskette Scandinaviens, und ist daher unabhängig von dem partiellen Einflusse, den diese auf die Richtung der Gebirgsschichten äufsern konnten. Fester Grundgebirgsfels, jüngerer Gneus in beynahe steter Abwechslung mit jüngerem Granit, hin und wieder fremdartige, untergeordnete Lager einschliefsend, steht beynahe durchgehends, nur hin und wieder vom Uebergangsgebirge gedeckt, zu Tage. Ich durchreiste jenen Landstrich nach den verschiedensten Richtungen, und fand überall, nur mit wenigen partiellen Ausnahmen, das Streichen der Lagen des Grundgebirges von Mitternacht gegen Mittag und das Fallen unter einem Winkel von 60—80 Grad gegen West. Dafs das Streichen nicht immer völlig genau in die 12te Stunde des bergmännischen Compasses fiel, sondern zuweilen bis Stunde 1 und 11 declinirte, verdient kaum eine Erwähnung. Die Deutlichkeit der Schichtung und mithin auch die Sicherheit der Beobachtung richtete sich natürlicher Weise auch hier nach den Gemengtheilen der Gebirgsarten. Hatten diese ein gleichförmig-crystallinisch-körniges Gefüge, wie bey dem Granite, so wurden auch mächtigere und minder deutlich abgeson-

Digitized by Google

derte Schichten angetroffen. Hier wirkten die Crystallisationskräfte der Gemengtheile, auf einen kleinen Raum beschränkt, denjenigen Kräften entgegen, welche der ganzen Gebirgsmasse ihre Schichtung vorschrieben. Darum zeigt sich bey dem grofskörnigen Granite, bey welchem die Crystallisationskräfte nach den drey körperlichen Dimensionen freyestes Spiel hatten, die Schichtung am wenigsten deutlich; da hingegen bey dem Glimmerschiefer die Kräfte, welche die Gebirgsmasse schichteten, den vollkommensten Sieg erfochten über die schwache Crystallisationskraft des nur nach zwey Hauptdimensionen ausgedehnten Glimmers, und diesen nöthigten, eine der Schichtungsrichtung parallele Lage anzunehmen. Aehnlich verhält es sich mit dem Thonschiefer, mit dem Hornblendschiefer; da hingegen zwischen Granit und Glimmerschiefer der Gneus in der Mitte steht, bey dessen grobflasriger Abart es besonders deutlich sichtbar ist, wie der Glimmer sich in die Fesseln der Schichtung schmiegen mufste, während Feldspath und Quarz derselben noch Widerstand leisteten.

Die auffallendsten Abweichungen von dem allgemeinen Gesetze des Streichens und Fallens der Grundgebigsschichten im südlichen Schweden traf ich zu Ädelfors in Småland und zu Trollhätta in Westgothland an. In jener Gegend ist ein sehr inniges Gemenge von Quarz und Glimmer, der Schweden Hornberg, herrschende Gebirgsart, deren Streichen ich an mehreren Stellen hor. 6. und deren Fallen ich 80° — 85° gegen Mittag fand. Bey Trollhätta bahnt sich die Göthaelbe ihren mühsamen Weg durch jüngern Granit und Gneus, der mannigfaltige Lager von Syenit, Grünstein, Hornblendschiefer, Chloritschiefer einschliefst, welche sämmtlich mit ihrem Muttergebirge in der 4ten Stunde streichen und 60 bis 80 Grad gegen Nordwest einschiefsen. Man achtete auf den Fingerzeig der Natur, folgte der Schichtung der Felsen zum Theil bey der Treibung des Trollhätta-Canals, und sparte auf diesem Wege an Zeit, Mühe und Kosten; ob man gleich dafür nun zuweilen gegen das Einschiefsen glatt abgelöster Schichten zu kämpfen hat.

Mit

Digitized by Google

Mit Compafs und Gradbogen setzte ich meine Wanderung durch Bohuslän fort bis zum Svinesunde, und gieng in Norwegen in nordwestlicher Richtung weiter bis Christiania. Von Wenersborg, zwey Meilen nördlich von Trollhätta bis auf den Gipfel des Ekeberges, der das Thal von Christiania in Osten beherrscht, betrat ich keine andere Gebirgsart, als denselben mit Granit wechselnden jüngern Gneus, den ich vorhin erwähnte, und fand Streichen und Fallen derselben durchgehends gleichbleibend: das Streichen von Mitternacht gegen Mittag, das Fallen 60° — 80° gegen Abend; — gewifs ein grofses Zeugnifs gegen die Meinung derer, welche die Ursache des Fallens der Grundgebirgs-Schichten in einem Einsturze oder in einer Hebung gefunden zu haben glauben! Parallel mit der Richtung des Streichens laufen mehrere bedeutende Bergrücken zwischen dem Svinesunde und Christiania; und ebenfalls gleichlaufend sind die Hauptrichtungen der auf diesem Wege zu passirenden Flüfse, so wie des an 10 Meilen weit in das Land eingreifenden Meerbusens von Christiania.

Von Christiania vier Meilen in südwestlicher Richtung bis Drammen und dann ein Paar Meilen westlich bis in Eger-Kirchspiel ist das Grundgebirg vom Uebergangsgebirge gedeckt. Erst bey Danserud, zwey Meilen östlich von Kongsberg, tritt wiederum älteres Gebirg, Hornblendschiefer, der mit Glimmerschiefer wechselt, unter letzterem hervor. Der an das Einschiefsen der Grundgebirgs-Schichten gegen West auf einer so langen Reise gewöhnte Blick wird hier mit einem Male durch das gerade entgegengesetzte Fallen derselben überrascht. Das Streichen ist noch immer dasselbe und zwar gemeiniglich sehr genau in der 12ten Stunde; das Fallen hingegen beynahe durchgehends in der ganzen Gegend, rings um Kongsberg, unter Winkeln von 75° bis 85° gegen Morgen. Zuweilen stehen die Schichten auf dem Kopfe, und seltner noch neigen sie sich auf eine kurze Strecke gegen Abend, als wollten sie dadurch ihr altes Recht, das nur durch örtliche Ursachen eine Abände-

änderung erlitt, zu behaupten suchen. Und diese örtliche Ursache ist hier unstreitig die westliche Nähe der grofsen Hauptgebirgskette Norwegens, welche die natürliche Gränze zwischen Bergen- und Aggershuusstift bildet, deren Einflufs wir an der Südostküste von Norwegen noch weiter kennen lernen werden. Von Kongsberg an äufsert sich dieser Einflufs noch mehrere Meilen gegen Nordost bis in Modum-Kirchspiel, wiewohl hier nicht mehr so auffallend wie in der Gegend von Kongsberg. Hier scheint ein Punct zu seyn, wo die Kräfte, welche ein allgemeines Einschiefsen der Grundgebirgs-Schichten gegen Abend zu bewirken strebten, sich mit denen in's Gleichgewicht setzten, welche die Schichten dem östlichen Abfall der Hauptgebirgskette anzuschmiegen sich bemühten. Der Glimmerschiefer sammt dem darinn eingeschlossenen Kobaltlager steht gröfstentheils auf dem Kopfe, und nur hin und wieder ist ein schwaches Wanken gegen Morgen oder gegen Abend bemerkbar. — Sollten nicht vielleicht die von Escher in den Schweizer-Alpen beobachteten Abweichungen des Fallens der Grundgebirgs-Schichten, die derselbe den humboldt'schen Beobachtungen entgegenstellt *), ähnliche, von partiellen Störungen herrührende Anomalien seyn?

In der ganzen Gegend von Drammen südlich bis Laurvig und von da wiederum westlich bis Porsgrund und in die Gegend von Brevig sieht man nichts wie Uebergangsgebürge. Erst hinter Porsgrund und zwischen Brevig und Brecke, dann aber ohne Unterbrechung bis in die eisenreiche Gegend von Arendal kömmt wiederum der jüngere Gneus zum Vorschein, den wir bey Christiania verliefsen, und der hier seltner mit jüngerm Granit, zuweilen aber mit jüngerm Glimmerschiefer wechselt. Da wo diese Gebirgsformation zuerst sich unter dem Uebergangsgebirge hervorhebt, fand ich sein Streichen Stunde 4 — 5 und sein Fallen 70° — 80° gegen SO. Weiter nach Arendal hin und beynahe überall in der Gegend von Arendal selbst war das Streichen von Morgen nach Abend

*) Alpina. B. 1. S. 35 — 46.

Abend und das Fallen gegen Mittag, womit auch die vom Herrn v. Buch an der im Herbste 1806 von ihm umschifften Südküste Norwegens angestellten Beobachtungen übereinstimmen. Auch diese Abweichung in der Richtung und Neigung der Grundgebirgs-Schichten scheint in der nordwestlichen und nördlichen Nähe der Hauptgebirgskette, die gegen die südlichste Spitze Norwegens ausläuft, ihren Grund zu haben. Sollte nicht eben diese Abweichung Einfluss auf die Bildung der südöstlichen Küste von Norwegen gehabt haben? Uebrigens stöfst man auch bey dieser partiellen Abweichung des Streichens und Fallens der Grundgebirgs-Schichten im südlichen Norwegen wiederum nicht selten auf Ausnahmen. So fand ich z. B. das Streichen des reichen Magneteisenstein-Lagers der Solbergs-Grube unweit Naeswerk, zwey Meilen nordöstlich von Arendal, in der 10ten Stunde und das Fallen 60° gegen SW. So sah ich ¼ Meile vor Röd, zwischen Brecke und Arendal, die Gebirgsschichten auf eine kurze Strecke gegen Mitternacht fallen; welche Abweichungen hier aber weiter nicht in Betracht kommen können.

So constant das Streichen und Fallen des jüngern mit Gneus wechselnden Granits im südlichen Schweden ist, so variabel ist Richtung und Neigung seiner Schichten im mittleren Schweden, in Södermanland, Westmanland, Nericke, Wermeland, Dalarne, wo diese Gebirgsformation ebenfalls am ausgebreitetsten ist. Jedoch läfst sich auch hier nicht wohl verkennen, dafs die Hauptrichtung des Streichens von Norden nach Süden geht; denn wenn auch häufige Abweichungen bis hor. 9 auf der einen und hor. 3 auf der andern Seite vorkommen, so sind doch diejenigen, welche zwischen hor. 3 und 9 fallen, ungleich seltner. Weniger constant wie das Streichen ist das Fallen, welches bald eine östliche, bald eine westliche Richtung annimmt. Da sich mehrere Seitenzweige der Hauptgebirgskette Scandinaviens bis in die eben angeführten Gegenden verbreiten, so ist es nicht unwahrscheinlich, dafs bey die-

Digitized by Google

sen Anomalien ähnliche Ursachen zum Grunde liegen, als bey den im südlichen Norwegen beobachteten.

Aehnliche Resultate in Ansehung des Streichens geben auch die Beobachtungen, welche in Hermelin's Mineralgeschichte von Lappmarken und Vesterbotten *) sich aufgezeichnet finden, und die von mehreren Bergwerksverständigen, namentlich von Robsam, Swab, Wallmann und Hjort, die auf Kosten des Barons Hermelin jene Gegenden bereisten, angestellt worden sind. In Ansehung des Fallens scheint aber dort das Einschiefsen der Schichten gegen Westen als das Allgemeinere sich zu bewähren.

Zur besseren Uebersicht des bisher Vorgetragenen habe ich in angehängter Tabelle eine Auswahl meiner eigenen Beobachtungen und eine Auswahl der im hermelin'schen Werke enthaltenen zusammengestellt. Als Resultat aus diesen Allen scheint sich zu ergeben:

1) Dafs sich auch im Norden von Europa ein allgemeines Gesetz des Streichens der Grundgebirgs-Schichten offenbare; dafs aber das Streichen nicht von NO nach SW, sondern mehr von N nach S Statt finde;

2) dafs das Fallen nicht überall so constant zu seyn pflege wie das Streichen; dafs es aber doch häufiger, und oft in grofsen Erstreckungen unverändert, eine westliche Richtung behaupte;

3) dafs das Streichen und Fallen der Grundgebirgs-Schichten am gleichförmigsten sey in Gegenden, die entfernt liegen von der Hauptgebirgskette und deren Seitenzweigen; und dafs in der Nähe von diesen das allgemeine Gesetz oft auf nicht unbeträchtliche Distanzen partielle Störungen erleide.

Ge-

*) Försök till Mineral Historia öfver Lappmarken och Vesterbotten af Friherre Hermelin. Stockholm 1804. 4.

Digitized by Google

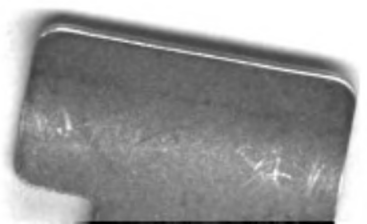
Gebirgsart.	Ort.	Gegend.	Streichen	Fallen. Winkel.	Richtung
Jüngerer Gneus.	Neben d. Taberge.	Småland.	h. 11—1.	70°—80°	WSW—WNW.
Jüngerer Gneus mit Talkschiefer.	Westlich b. Jönköping.	Småland.	h. 2.	60°	OSO.
Inniges Gemenge von Quarz und Glimmer.	Ädelfors.	Småland.	h. 6.	80°—85°	W.
Jüngerer Gneus	Alingsähs.	Westgothland.	h. 12.	70°—80°	W.
Jüng. Gneus mit Granit.	Götheborg.	Westgothland.	h. 12.	70°—80°	W.
Jüng. Gneus mit Granit.	Trollhätta.	Westgothland.	h. 4.	60°—80°	NW.
Jüng. Gneus mit Granit.	Durch ganz Bohuslän.	bis Christiania in Norwegen.	h. 12.	60°—80°	W.
Magneteisenstein-Lager.	Dahlsgrube unweit Hackedalen	Stiftsamt Aggershuus.	h. 12.	80°	W.
Glimmerschiefer.	Skuterud.	Modum - Kirchspiel im Stiftsa. Aggershuus.	h. 12.	Auf dem Kopfe stehend.	
Hornblendschiefer mit Glimmerschiefer.	Kongsberg.	Stiftsamt Aggershuus.	h. 12.	75°—85°	O.
Jüng. Gneus.	zwischen Brevig u. Brecke.	Stiftsamt Aggershuus.	h. 4—5.	70°—80°	SO.
Magneteisenstein-Lager.	Solbergs - Grube bey Naeswerk.	Stiftsamt Christiansaud.	h. 10.	60°	SW.
J. Gneus mit Glimmerschiefer.	Arendal.	Stiftsamt Christiansand.	h. 6.	60°—80°	S.
Magn. Eisenstein-Lager.	Bräastad - Grube b. Arendal.	Stiftsamt Christiansand.	h. 4.	65°	SO.
Magn. Eisenstein-Lager.	Dannemora.	Roslagen.	NO-SW.		
Gemenge a. Feldspath, Hornblende u. Quarz.	Sätra - Brunnen.	Westmanland.	h. 7.	60°	NNO.
Kupferkieslager.	Riddarhytta.	Westmanland.	NO-SW.		
Kupferkieslager.	Nya - Kopparberg.	Westmanland.	NW-SO.		
Urthonschiefer.	Hellefors.	Westmanland.	h. 12.	60°	W.
Magn. Eisenstein-Lager.	Persberg.	Wermeland	N-S.		W.
Eisenglimmer-Lager.	Kil-Grube b. Norberg.	Dalarne.	h. 12—1.	85°	O.
Jüng. Gneus.	zwischen Norberg u. Afoestad.	Dalarne.	h. 10.	60°	NO.
Jüng. Gneus.	zwischen Dahlsjö u. Naglarby.	Dalarne.	h. 8.	70°	NO.
J. Glimmerschiefer u. Gneus.	Fahlun.	Dalarne.	NW-SO.		NO.

Digitized by Google

Gebirgsart.	Ort.	Gegend.	Streichen	Fallen Winkel.	Fallen Richtung
Kupferkieslager.	Garpenberg.	Dalarne.	h. 4.	30°—80°	SO.
Glimmerschief.m. Kupferkieslager.	Schiangeli-Fiallet	Torneå Lappmark.	NO-SW.	25°—38°	NW.
Granit mit Gneus.	Ragiswaara.	Torneå Lappmark.	NO-SW.	Auf dem Kopfe stehend.	
Eisensteinslager.	Svappavaara.	Torneå Lappmark.	N-S.		
Eisensteinslager.	Kürunavaara.	Torneå Lappmark.	N-S.	Bald n. O,	bald n. W.
Eisensteinslager.	Junosuvando.	Torneå Lappmark.	NNW-SSO.		WSW.
Ganze Berge bildende Eisensteinslager.	Gellivara.	Luleå Lappmark.	NO-SW.		NW.
Glimmerschiefer.	Vallefiället.	Luleå Lappmark.	N-S.	15°	W.
Granit.	Karkberget und Quarnberget.	Vesterbotten. Umeå-Socken.	NW-SO.		SW.
Glimmerschiefer.	His,öby.	Vesterbotten. Umeå-Socken.	NO-SW.		
Glimmerschiefer.	Svartmyrberget.	Vesterbotten. Umeå-Socken.	NW-SO.		
Glimmerschiefer.	Rödåberget.	Vesterbotten. Umeå-Socken.	NW-SO.		
Glimmerschiefer.	Klockberget.	Vesterbotten. Skellefteå-Sock	NW-SO.		
Kalkstein im Glimmerschiefer.	Kusmark.	Vesterbotten. Skellefteå-Sock	NW-SO.		
Granit.		Vesterbotten. Piteå-Socken.	NW-SO.		
Glimmerschiefer.	Nivavaara-Berg.	Vesterbotten. Torneå-Socken	NW-SO.		SW.
Schrift-Granit.	Rotirova-Berg.	Vesterbotten. Torneå-Socken	SSW-NNO.		WNW.
Gemenge a. Hornblende, Schörl, Feldspath, Quarz mit körnigem Eisenstein.	Perrajavaara.	Vesterbotten. Torneå-Socken	NNO-SSW.		WNW.

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google



Digitized by Google